

10.07.2004

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 01 SEP 2004	
WIPO	PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 17 MARS 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété Intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DS 540 • M / 210502



REMISE EN DÉPÔT DATE 25 JUIL 2003 LIEU 69 INPI LYON N° D'ENREGISTREMENT 0309096 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 25 JUIL. 2003 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Etienne WEBER KODAK INDUSTRIE Département Brevets CRT - Zone Industrielle 71102 CHALON-SUR-SAONE Cédex	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 88802			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/>		N° attribué par l'INPI à la télécopie <input type="checkbox"/>	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/>			
Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/>			
Demande divisionnaire <input type="checkbox"/>			
Demande de brevet initiale N° _____ Date _____			
ou demande de certificat d'utilité initiale N° _____ Date _____			
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale <input type="checkbox"/>		Date _____	
		N° _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE DE SIMULATION NUMERIQUE D'UN RENDU DE SUPPORT D'IMAGES			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		EASTMAN KODAK COMPANY	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège		Rue 343 State Street	
		Code postal et ville _____ ROCHESTER, New York 14650-2201	
		Pays Etats-Unis d'Amérique	
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2^{ème} page

Rest Available Copy

REMISE EN DÉPÔT
DATE **25 JUIL 2003**
LIEU **69 INPI LYON**
N° D'ENREGISTREMENT **0309096**
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

08 540 W / 210502

6 MANDATAIRE			
Nom	WEBER		
Prénom	Etienne		
Cabinet ou Société	KODAK INDUSTRIE		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	PG 11121		
Adresse	Rue	Département Brevets CRT - Zone Industrielle	
	Code postal et ville	17 11 10 12 CHALON-SUR-SAONE Cédex	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)	03 85 99 71 72		
N° de télécopie (facultatif)	03 85 99 10 11		
Adresse électronique (facultatif)			
7 INVENTEUR(S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [] [] [] [] []	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Etienne WEBER - Mandataire		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI  	

PROCEDE DE SIMULATION NUMERIQUE D'UN RENDU DE SUPPORT D'IMAGES

Domaine technique

La présente invention concerne un procédé de simulation numérique d'un rendu de support d'images. On entend par rendu d'un support d'image la qualité d'expression de ce support, c'est à dire la façon dont le support traduit la lumière et les couleurs d'une scène qui a été photographiée ou filmée. L'invention trouve des applications dans tous les domaines de la saisie et du traitement d'images, et en particulier dans les domaines de la cinématographie et du cinéma.

Etat de la technique antérieure

Pour effectuer des prises de vue, le chef opérateur a généralement à sa disposition toute une gamme de films dont les rendus sont différents. Les films diffèrent notamment par leur sensibilité et leur réponse en couleur. Certains films sont plus spécialement destinés à la saisie d'images de scènes éclairées par une lumière artificielle. D'autres sont destinés aux scènes éclairées par une lumière naturelle ou lumière du jour.

Des dispositifs tels que les capteurs des caméras numériques peuvent également être assimilés à des supports de saisie d'image. Ils présentent également un rendu particulier, de sorte que les images sont différentes de celles saisies sur un film argentique.

Les choix artistiques d'un chef opérateur, ou la saisie de différentes scènes dans des conditions d'éclairage variées, nécessitent la mise à disposition d'un grand nombre de supports, avec des rendus différents adaptés à chaque situation. De plus, des changements de supports de prise de vue, par exemple des changements de film dans une caméra de prise de vue, peuvent s'avérer nécessaires au cours d'un tournage ou d'un filmage.

Une autre difficulté encore tient au fait que le rendu d'un même type de support peut varier d'un exemplaire à l'autre. Par exemple, deux films d'un même type peuvent avoir des rendus différents. Si cette différence tient relativement peu des procédés de fabrication des films, elle peut être accentuée par leur

vieillessement ou par les traitements chimiques, tels que le développement que subissent les films.

Les écarts de rendu entre des films du même type ou de films de type différent ont pour effet de produire une impression peu naturelle ou une impression de défaut d'homogénéité lors du montage d'une œuvre de cinématographie. Des défauts d'homogénéité de rendu peuvent aussi avoir des effets négatifs dans des domaines autres que le cinéma, tels que , par exemple, ceux de la photographie médicale ou scientifique.

Les documents (1) à (5) dont les références sont précisées à la fin de la description se rapportent à des techniques visant à simuler l'apparence esthétique d'images saisies par film, de corriger des images, ou de les traiter en vue d'une projection. Les techniques décrites ne permettent toutefois pas de compenser de façon précise les écarts de rendu entre différents supports d'images.

Exposé de l'invention

Un but de l'invention est de proposer un procédé permettant d'effectuer des prises de vues avec un seul type de support, ou avec un nombre restreint de types de support, tout en permettant l'obtention de rendus d'images conformes aux souhaits artistiques de l'utilisateur.

Un but est en particulier de proposer un tel procédé qui permette la prise de vue avec un seul type de film, en permettant toutefois à un chef opérateur de sélectionner un rendu particulier parmi une gamme variée de rendus mis à sa disposition

Un but de l'invention est encore de proposer un procédé permettant d'obtenir, si nécessaire, un rendu uniforme et de réduire les écarts de rendu susceptibles d'exister entre des supports du même type, qui ont été utilisés ou traités dans des conditions altérant leur rendu nominal.

Pour atteindre ces buts l'invention a plus précisément pour objet un procédé de simulation d'un rendu de support de prise de vue, dit rendu cible, à partir du rendu du support de prise de vue réellement utilisé. Le procédé comprend les étapes successives suivantes :

- a) la numérisation d'images saisies sur un premier support et d'au moins un témoin de sensitométrie enregistré sur le même support, de façon à obtenir des codes numériques initiaux pour un ensemble de pixels pris dans les images et le témoin de sensitométrie, au moins un code étant associé à chaque pixel,
- b) l'établissement d'au moins une relation de sensitométrie initiale pour le premier support numérique, la relation de sensitométrie initiale établie à partir des codes numériques du témoin de sensitométrie, reliant des codes numériques à des valeurs d'exposition lumineuse du support,
- c) l'établissement, à partir d'au moins une relation de sensitométrie cible, correspondant au rendu cible, de nouveaux codes numériques pour une pluralité de pixels d'image, les nouveaux codes numériques étant établis de telle sorte que le nouveau code numérique et le code numérique initial de chaque pixel sont associées à une même valeur d'exposition, respectivement par la relation de sensitométrie cible et la relation de sensitométrie initiale.

On entend par témoin de sensitométrie toute marque du support d'enregistrement traduisant sa réponse à une énergie d'exposition lumineuse. Dans la cas d'un film argentique, il s'agit de plages d'exposition, uniformes ou non, dont on connaît l'énergie d'exposition, ou dont on peut déterminer l'énergie d'exposition et dont la densité optique après développement traduit la réponse du film. Le témoin de sensitométrie peut être spécifique à certaines composantes de couleur.

Le ou les témoins de sensitométrie permettent d'établir des relations de sensitométrie. Celles-ci relient les densités optiques d'un support ou plus précisément les codes numériques qui représentent des densités optiques, à des valeurs d'exposition, c'est à dire des énergies lumineuses reçues par le support. Dans leur expression graphique, les relations de sensitométries pour un film sont comparables aux courbes de sensitométries encore appelées courbes « S ».

L'invention se fonde sur la prise en compte de deux relations de sensitométrie. La relation de sensitométrie initiale permet de caractériser exactement le rendu du support de prise de vue, par exemple un film, sur lequel les images sont saisies. La

relation de sensitométrie cible permet de caractériser le support, ou le film, dont on souhaite simuler la qualité d'expression. En d'autres termes la relation de sensitométrie cible permet de fixer le « rendu » souhaité.

Lorsque l'invention est mise en œuvre pour des images de type noir et blanc, ou des images monochromes, les codes numériques peuvent être convertis au moyen d'une unique relation de sensitométrie initiale et d'une unique relation de sensitométrie cible. De plus ces relations de sensitométrie peuvent être à une seule dimension, c'est-à-dire correspondre à une unique composante de couleur.

Pour des images en couleur, plusieurs possibilités de mise en œuvre de l'invention sont envisageables. Une première possibilité consiste à recourir à une pluralité de relations de sensitométrie à une dimension, correspondant respectivement à des composantes de couleur différentes. A titre d'exemple, trois relations de sensitométrie correspondant respectivement aux couleurs rouge, vert et bleu, ou aux couleurs magenta, jaune et cyan, peuvent convenir.

La pluralité de relations de sensitométrie à une dimension permettent de rendre compte de la couleur. Toutefois elles ne permettent pas de rendre compte du phénomène de « diaphotie » susceptibles d'affecter les supports d'image. On désigne par « diaphotie » l'effet croisé des composantes de couleur les unes sur les autres. Ce phénomène est bien connu pour les films argentiques pour lesquels les spectres de sensibilité des différentes couches de sensibilité se recoupent partiellement.

Afin de tenir compte des influences mutuelles des composantes de couleur, il est possible, selon un perfectionnement de l'invention de prendre en compte des relations de sensitométrie initiale et cible exprimées dans un espace à plusieurs dimensions de couleur. Cet espace peut être sous-tendu par exemple par trois couleurs, telles que les couleurs rouge, vert bleu, ou magenta, jaune, cyan. Dans ce cas, le code numérique associé à chaque pixel n'est pas une valeur scalaire mais un vecteur avec des composantes selon chacune des couleurs qui sous-tendent l'espace. Il en va de même pour l'énergie d'exposition. La relation de sensitométrie relie alors un vecteur exprimant l'énergie d'exposition à un vecteur code numérique.

Les influences mutuelles des composantes de couleurs peuvent également être éliminées par calcul au moyen de matrices de correction. Le calcul revient à convertir les vecteurs codes numériques en vecteurs propres qui peuvent être convertis en nouveaux vecteurs codes numériques au moyen de jeux de relations de sensitométrie initiaux et cibles à une dimension. Les relations de sensitométrie à une dimension sont alors utilisées respectivement pour la conversion des composantes des vecteurs en de nouvelles composantes des nouveaux vecteurs codes numériques.

Un autre calcul peut être effectué à partir des nouvelles composantes de façon à reconstituer une diaphotie caractéristique du rendu cible. L'ordre des calculs peut être modifié par le choix de matrices de correction adaptées.

Grâce au procédé de l'invention, il est possible d'effectuer un tournage ou des prises de vues avec un support dont le rendu est différent du rendu souhaité, et de simuler ensuite le rendu souhaité. A titre d'exemple, lors d'un tournage de film un manque de puissance d'éclairage peut amener le chef opérateur à retenir un film de type 5279, en dépit de sa préférence pour un film de type 8274. Dans ce cas, le procédé de l'invention permet d'effectuer la saisie sur du film de type 5279 et de simuler par la suite les images telles qu'elles auraient été obtenues en utilisant du film de type 5274 dans des conditions d'éclairage optimales. Par ailleurs, lorsque plusieurs supports, et en particulier plusieurs films sont utilisés pour tourner des séquences en différents lieux, à des dates différentes, et subissent des traitements chimiques différents, le procédé peut être mis en œuvre pour uniformiser le rendu des différentes séquences. Il peut de la même façon être mis en œuvre pour corriger les écarts entre des films du même type mais provenant de lots différents. Dans ce cas, la relation de sensitométrie réelle de l'un des films, ou une relation de sensitométrie standard, peuvent être retenues comme relation de sensitométrie cible.

Enfin, le procédé peut être mis à profit pour simuler le rendu d'un capteur électronique, par exemple un capteur CCD (à transfert de charges), à partir d'un film argentique, ou inversement.

Comme la simulation est essentiellement réalisée à partir des codes numériques, le procédé peut être perfectionné en utilisant des tables à consulter (LUT, look-up table). Ainsi, l'étape c) du procédé mentionné ci-dessus peut comporter :

- 5 - l'établissement d'au moins une table de conversion entre les codes numériques initiaux et les nouveaux codes numériques, la table étant établie de telle façon que les nouveaux codes numériques et les codes numériques initiaux correspondent à une même énergie d'exposition, respectivement de la relation de sensitométrie cible et la relation de sensitométrie initiale,
- 10 - l'établissement des nouveaux codes pour des pixels d'image en utilisant la table de conversion comme table à consulter.

Pour une simulation portant sur des image en couleur, une pluralité de tables à consulter peuvent être établies. Une table à une seule dimension peut
 15 notamment être prévue pour chaque composante de couleur, rouge, vert bleu, ou magenta, jaune, cyan. Ainsi l'étape c) du procédé peut comprendre l'établissement d'une pluralité de tables de conversion entre des codes numériques initiaux et des nouveaux codes numériques, les tables et les codes se rapportant respectivement à une pluralité de composantes de couleur. Les tables à consulter sont établies de
 20 telle façon que les nouveaux codes numériques et les codes numériques initiaux correspondent respectivement à une même énergie d'exposition d'une relation de sensitométrie cible et d'une relation de sensitométrie initiale, correspondant à une même composante de couleur.

Selon un perfectionnement qui correspond à l'usage de relations de
 25 sensitométrie à trois dimensions, tel que mentionnées précédemment, une table à consulter à trois dimensions peut être créée. Celle-ci se présente, par exemple, sous forme matricielle avec des composantes selon les trois couleurs choisies pour sous-tendre l'espace des couleurs.

Les tables à consulter peuvent être utilisées pour la conversion des codes
 30 numériques de tout ou partie des pixels d'une image.

Par ailleurs, une même table à consulter peut avantageusement être utilisée pour la conversion des codes numériques d'un ensemble d'image, par exemple, toutes les images d'une même séquence d'un film, ou toutes les images d'un même film.

5 Il convient de préciser que les tables à consulter ne sont normalement utilisées que pour le support d'image ou la partie de support d'images dont le témoin de sensitométrie a été utilisé pour établir la relation de sensitométrie initiale.

10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, en référence aux figures des dessins annexés. Cette description est donnée à titre purement illustratif et non limitatif.

L'invention concerne également un procédé de prise de vue comprenant :

- la saisie d'images sur un support d'images présentant un premier rendu,
- la saisie d'au moins un témoin de sensitométrie sur le même support
- 15 d'images,
- l'extraction de données numériques du support d'images et la simulation d'un rendu de support différent du premier rendu, la simulation ayant lieu selon un procédé tel que décrit ci-dessus.

Brève description des figures

20 La figure 1 est un organigramme indiquant les étapes d'une mise en œuvre possible d'un procédé conforme à l'invention.

La figure 2 représente deux courbes de sensitométrie caractéristiques respectivement d'une relation de sensitométrie initiale et une relation de sensitométrie cible, utilisées lors de l'exécution du procédé de la figure 1.

25 Description détaillée de modes de mise en œuvre de l'invention

La référence 10 de la figure 1 représente une partie de film argentique. Il s'agit du principal type de support d'image auquel s'adresse l'invention. Le film 10 comprend des images 12 d'une séquence de tournage et un témoin de sensitométrie 14.

30 Le témoin de sensitométrie 14 a pour fonction de rendre compte des caractéristiques du film. Il comprend à cet effet plusieurs plages d'exposition 16.

Chaque plage 16 est exposée avec une énergie lumineuse déterminée. Elle présente ainsi, après développement, une densité optique qui traduit la réponse du film à cette énergie lumineuse.

La formation des témoins de sensitométrie peut avoir lieu selon différentes techniques et pour différentes composantes de couleur. Les plages 16 peuvent être
 5 uniformes ou non. Il s'agit, par exemple, de plages présentant un gradient d'exposition. De même, l'énergie d'exposition pour chaque plage peut être connue de façon précise, ou répondre à une progression telle qu'il soit possible de la retrouver par calcul. La formation de témoins de sensitométrie étant en soi connue,
 10 elle n'est pas davantage décrite ici. Les caméras peuvent comporter un dispositif d'exposition intégré qui permet de former les témoins de sensitométrie en différentes parties du film. Le témoin, de préférence, est formé sur une partie du film réservée sur laquelle aucune autre image n'est saisie. Il peut être formé, par exemple, en début du film dans une séquence, lorsque l'on lance ou arrête la
 15 caméra, ou encore entre les images. Un témoin de sensitométrie peut aussi être formé avant chaque tournage d'une séquence. La superposition du témoin de sensitométrie et d'image reste toutefois possible.

Lorsque les témoins de sensitométrie sont formés de façon sensiblement concomitante avec les images, ils présentent l'avantage de connaître le même
 20 vieillissement que les images. Les parties du film qui portent les témoins de sensitométrie subissent en outre les mêmes contraintes thermiques, et les mêmes traitements chimiques que les parties de film avoisinantes qui portent les images.

Un bloc 20 de la figure 1 représente la numérisation des images et des témoins de sensitométrie. Cette opération est effectuée au moyen d'un scanner, tel
 25 que, par exemple, un télécinéma à conversion numérique. Elle permet d'associer des codes numériques à un certain nombre de pixels des images et des témoins de sensitométrie. Les codes numériques sont liés à la densité numérique du film. La numérisation permet d'établir respectivement deux types de codes numériques. Le premier type de codes constitué des données d'images. Ces données peuvent être
 30 agencées sous la forme de fichiers 22. Un fichier correspond, par exemple, à chaque image du film. Le deuxième type de codes, constitue des données de

sensitométrie. Il s'agit des codes établis à partir du témoin de sensito-
métrie. Les données de sensito-
métrie permettent d'établir une relation de sensito-
métrie 26.
Celle ci est sommairement représentée sous la forme d'une courbe de
sensito-
métrie. Les données d'exposition peuvent être distinguées en fonction de
5 composantes de couleurs du film. Il s'agit par exemple des composantes rouge,
vert bleu, ou magenta cyan, jaune. Ainsi une relation de sensito-
métrie propre à
chaque composante de couleur ou une relation de sensito-
métrie à trois dimensions
peuvent être établies.

Le support d'image peut être autre qu'un film. La référence 18 désigne une
10 caméra numérique dans laquelle le support d'image est un capteur à transfert de
charges (CCD) ou un capteur à éléments du type métal-oxyde-semi-conducteur
complémentaire (CMOS). Le capteur délivre un signal qui est converti en données
numériques au moyen d'un convertisseur analogique numérique. Cette conversion,
réalisée dans la caméra est alors équivalente à l'étape de numérisation indiquée
15 avec la référence 20. Dans ce cas, le témoin de sensito-
métrie peut se résumer à
l'envoi d'un certain nombre de signaux électriques de référence obtenus en
exposant le capteur au moyen d'un dispositif d'exposition de référence ou au
moyen d'une charte de couleurs ou une charte de gris. Dans la suite de la
description il sera fait référence plus précisément au film, mais on gardera à
20 l'esprit que les données numériques des images ou du témoin de sensito-
métrie
peuvent provenir d'une caméra numérique.

Quelle que soit l'origine des données, une relation de sensito-
métrie initiale
26 est établie. Comme évoqué ci dessus, la relation de sensito-
métrie initiale traduit
avec précision le comportement du support ou du film dont proviennent les
25 images.

La mise en œuvre du procédé fait aussi appel à un certain nombre de
relations de sensito-
métrie 28 dites "cibles". Il peut s'agir éventuellement des
relations de sensito-
métrie d'un film existant, mais il s'agit essentiellement de
relations de sensito-
métrie idéales ou standard, traduisant différents rendus
30 cinématographiques.

Les relations de sensitométrie initiales et les relations de sensitométrie cibles sont utilisées pour former la ou les tables à consulter 32 (LUT) lors d'une étape indiquée avec la référence 30 sur la figure 1. Les tables à consulter 32 associent à un certain nombre de codes numériques initiaux respectivement des nouveaux codes numériques. Généralement, une table à consulter associe à chaque code initial possible, compte tenu de la résolution, un nouveau code. Par exemple, pour une résolution à 10 bits la table à consulter comporte un nouveau code associé à chacun des codes pris entre 0 et 1023.

L'utilisation des relations de sensitométrie pour l'établissement de tables à consulter est illustrée par la figure 2.

La figure 2 représente sous une forme de graphique deux courbes de sensitométrie C26 et C28 correspondant respectivement à une relation de sensitométrie initiale et une relation de sensitométrie cible 28. Les relations de sensitométries ne sont cependant pas nécessairement exprimées sous forme de courbes. Il s'agit, par exemple, de tables associant respectivement des codes numériques à des valeurs d'exposition.

Le graphique de la figure 2 indique en abscisse, et en échelle logarithmique, les valeurs des énergies d'exposition, et en ordonnée les codes numériques. Sur le graphique sont portés respectivement une courbe C26 représentative d'une relation de sensitométrie initiale et une courbe C28 représentative d'une relation de sensitométrie cible. Les deux courbes sont représentées à une même échelle dans le même système de coordonnées.

La courbe C26 est constante à partir de codes numériques en provenance d'un témoin de sensitométrie du film, tel que le témoin 14 de la figure 1. Un code est associé par exemple à chaque plage 16.

Pour des raisons de simplification du dessus, le graphique de la figure 2 représente des relations de sensitométries à une seule dimension correspondant à un support monochrome ou à une composante particulière de couleurs. Le principe d'établissement des nouveaux codes numériques reste cependant identique pour des relations de sensitométrie à deux ou trois dimensions. Les codes sont alors considérés comme des vecteurs.

L'établissement d'un nouveau code numérique à partir d'un code numérique initial est décrit ci après. Cette opération peut avoir lieu pour chaque code numérique de chaque pixel. Elle peut aussi avoir lieu de façon unique pour tous les codes possibles de la numérisation, pour en établir une table à consulter.

- 5 Comme indiqué ci-dessus pour une numérisation sur 10 bits, la table à consulter associe à chaque code initial x pris entre 0 et 1023 un nouveau code x , identique ou différent de x , pris également entre 0 et 1023.

Sur la figure 2 un code x quelconque est pris comme exemple. Il s'agit d'un code initial. La première relation de sensitométrie, représentée par la courbe C26
10 permet de déterminer, compte tenu du support utilisé, l'énergie d'exposition à laquelle correspond le code numérique x . Cette énergie d'exposition est notée e . Ensuite, on recherche quel code numérique x' est associé à cette même énergie e par la relation de sensitométrie cible représentée par la courbe C28. Sur la figure 2 des flèches pointant vers la valeur e et en provenance de la valeur e sont
15 légèrement décalées pour de simples raisons de clarté.

Dans une table à consulter construite de la manière ci dessus le nouveau code numérique x' est associé au code initial x . De telles tables 32 sont établies lors de l'étape 30 de construction de tables, visible à la figure 1. Plusieurs tables correspondant à plusieurs composantes de couleurs peuvent être établies pour un
20 même rendu final. De la même façon, plusieurs tables pour une simulation de plusieurs rendus différents peuvent être établies à partir de la même relation de sensitométrie initiale.

En revenant à la figure 1, un bloc 40 de la figure 1 indique le traitement des fichiers d'image 22 issus de la numérisation. Les codes numériques de ces fichiers
25 sont convertis au moyen des tables à consulter correspondant au rendu choisi par l'utilisateur, pour obtenir des fichiers 23. Ceux-ci contiennent, pour chaque pixel un nouveau code, ou plusieurs nouveaux codes numériques correspondant respectivement aux différentes composantes de couleur. La conversion a lieu en remplaçant chaque code numérique des fichiers initiaux 22 par un nouveau code
30 indiqué par une table à consulter.

Une table à consulter 32 établie à partir des relations de sensitométrie 26 et 28 peut aussi être utilisée pour simuler le rendu d'un film ou d'un support d'image dont la courbe de sensitométrie est la courbe C28 à partir d'un film ou un support d'image dont la courbe de sensitométrie est la courbe C26.

- 5 La relation de sensitométrie 28 ou la courbe C28 peuvent traduire les valeurs théoriques d'un film de type donné. Elles peuvent aussi être celles d'un film réel, et être établies à partir d'un témoin de sensitométrie.

Documents cités

- 10 1) US 6 201 890
 2) US 5 406 326
 3) US 2002/0163657
 4) US 6 370 265
 5) US 5 457 491

REVENDICATIONS

1 - Procédé de simulation d'un rendu de support de prise de vue dit rendu cible, comprenant les étapes successives suivantes :

- 5 a) la numérisation d'images (12) saisies sur un premier support (10) et d'au moins un témoin de sensitométrie (14) enregistré sur le même support, de façon à obtenir des codes numériques initiaux (x) pour un ensemble de pixels pris dans les images et le témoin de sensitométrie,
- 10 b) l'établissement, à partir des codes numériques du témoin de sensitométrie (26), d'au moins une relation de sensitométrie initiale (26) pour le premier support numérique, la relation de sensitométrie initiale (26) reliant des codes numériques à des valeurs d'exposition lumineuse du support,
- 15 c) l'établissement, à partir d'une relation de sensitométrie cible (28), correspondant au rendu cible, de nouveaux codes numériques (x') pour une pluralité de pixels d'image, les nouveaux codes numériques étant établis de telle sorte que le nouveau code numérique (x') et le code numérique initial (x) de chaque pixel sont associées à une même valeur d'exposition (e), respectivement par la relation de sensitométrie cible (28) et la relation de sensitométrie initiale (26).

20 2 - Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape c) comprend :

- l'établissement d'au moins une table de conversion (32) entre les codes numériques initiaux et les nouveaux codes numériques, la table (32) étant établie de telle façon que les nouveaux codes numériques et les codes numériques initiaux correspondent à une même énergie d'exposition
- 25 respectivement de la relation de sensitométrie cible (28) et de la relation de sensitométrie initiale (26),
- l'établissement des nouveaux codes pour des pixels d'image en utilisant la table de conversion (32) comme table à consulter.

30 3 - Procédé selon la revendication 1, comprenant l'établissement d'une pluralité de relations de sensitométrie initiales pour une pluralité de composantes de couleur

des images saisies, et l'établissement de nouveaux codes numériques en utilisant respectivement la pluralité de relations de sensitométrie initiales et une pluralité de relations de sensitométrie cibles correspondantes.

5 4 - Procédé selon la revendication 3, dans lequel on utilise trois relations de sensitométrie initiales et cibles, respectivement pour trois composantes de couleur.

5 - Procédé selon la revendication 3, dans lequel l'étape c) comprend :

- 10 - l'établissement d'une pluralité de tables de conversion entre des codes numériques initiaux et des nouveaux codes numériques, les tables et les codes se rapportant respectivement à une pluralité de composantes de couleur, les tables étant établies de telle façon que les nouveaux codes numériques et les codes numériques initiaux correspondent respectivement
- 15 à une même énergie d'exposition de la relation de sensitométrie cible (28) et de la relation de sensitométrie initiale (26) correspondant à une même composante de couleur, et
- l'établissement des nouveaux codes pour des pixels d'image en utilisant les tables de conversion comme tables à consulter.

20

6 - Procédé selon la revendication la revendication 1, comprenant l'établissement d'une relation de sensitométrie initiale exprimée dans un espace de couleurs à trois dimensions, et l'établissement de codes numériques vectoriels, exprimés dans le même espace, en utilisant la relation de sensitométrie initiale et une

25 relation de sensitométrie cible, également à trois dimensions.

7 - Procédé selon la revendication 6) comprenant l'établissement d'au moins une table de conversion matricielle à trois dimensions entre les codes numériques initiaux et les nouveaux codes numériques, exprimés dans un espace de

30 couleurs à trois dimensions, la table étant établie de telle façon que les nouveaux codes numériques et les codes numérique initiaux correspondent à

une même énergie d'exposition respectivement de la relation de sensitométrie cible et de la relation de sensitométrie initiale, et l'établissement de nouveaux codes numériques pour des pixels d'image en utilisant la table de conversion comme une table à consulter.

5

8 - Procédé de prise de vue comprenant :

- la formation d'images sur un support d'images (10) présentant un premier rendu,
- la formation d'au moins un témoin de sensitométrie (14) sur le même support d'images,
- l'extraction de données numériques du support d'images et la simulation d'un rendu de support différent du premier rendu, la simulation ayant lieu selon un procédé conforme à la revendication 1.

10

15 9 - Procédé selon la revendication 8, dans lequel la formation du témoin de sensitométrie et la saisie d'images sont sensiblement concomitantes.

1/2
(Dessin provisoire)

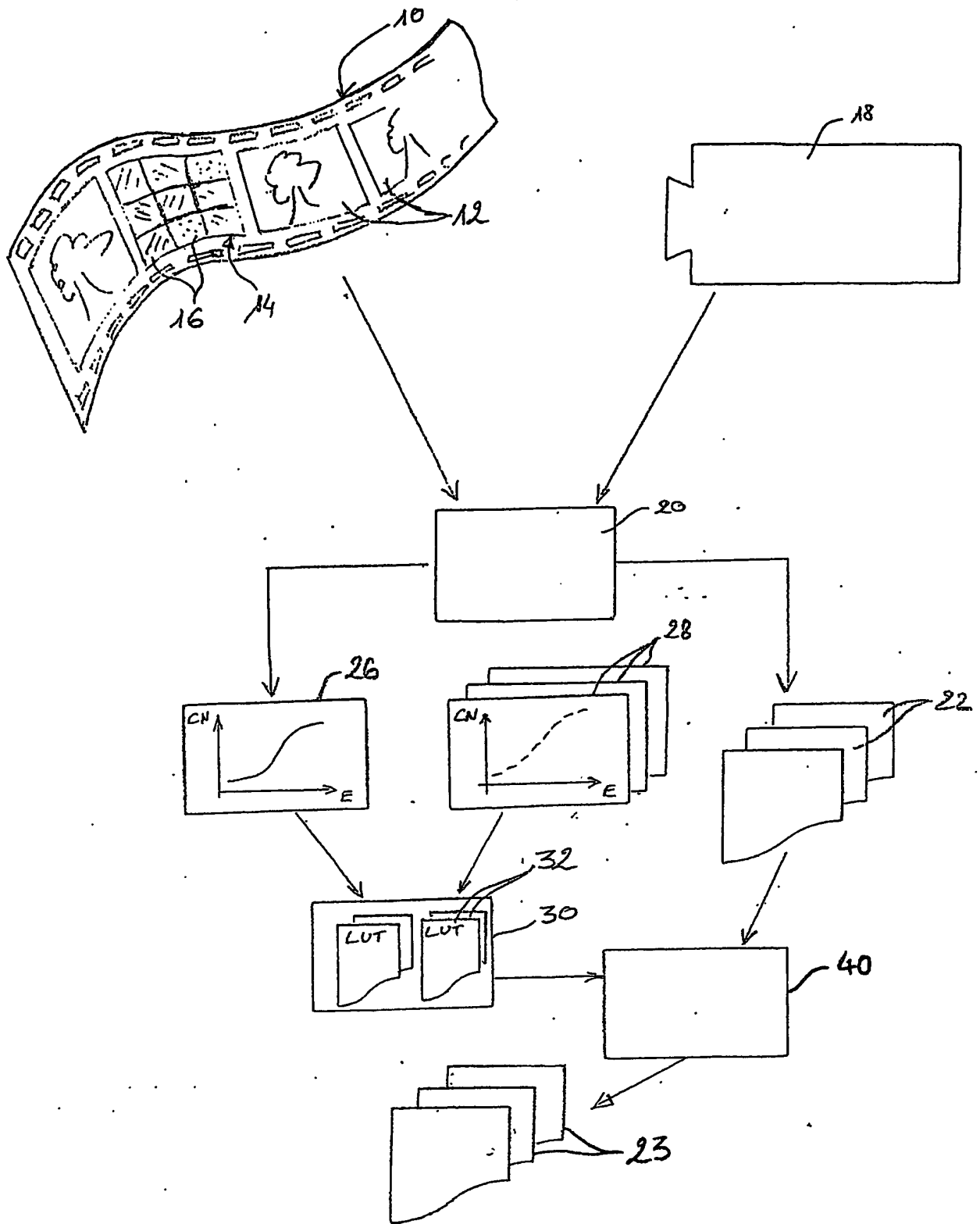


FIG. 1

1/2

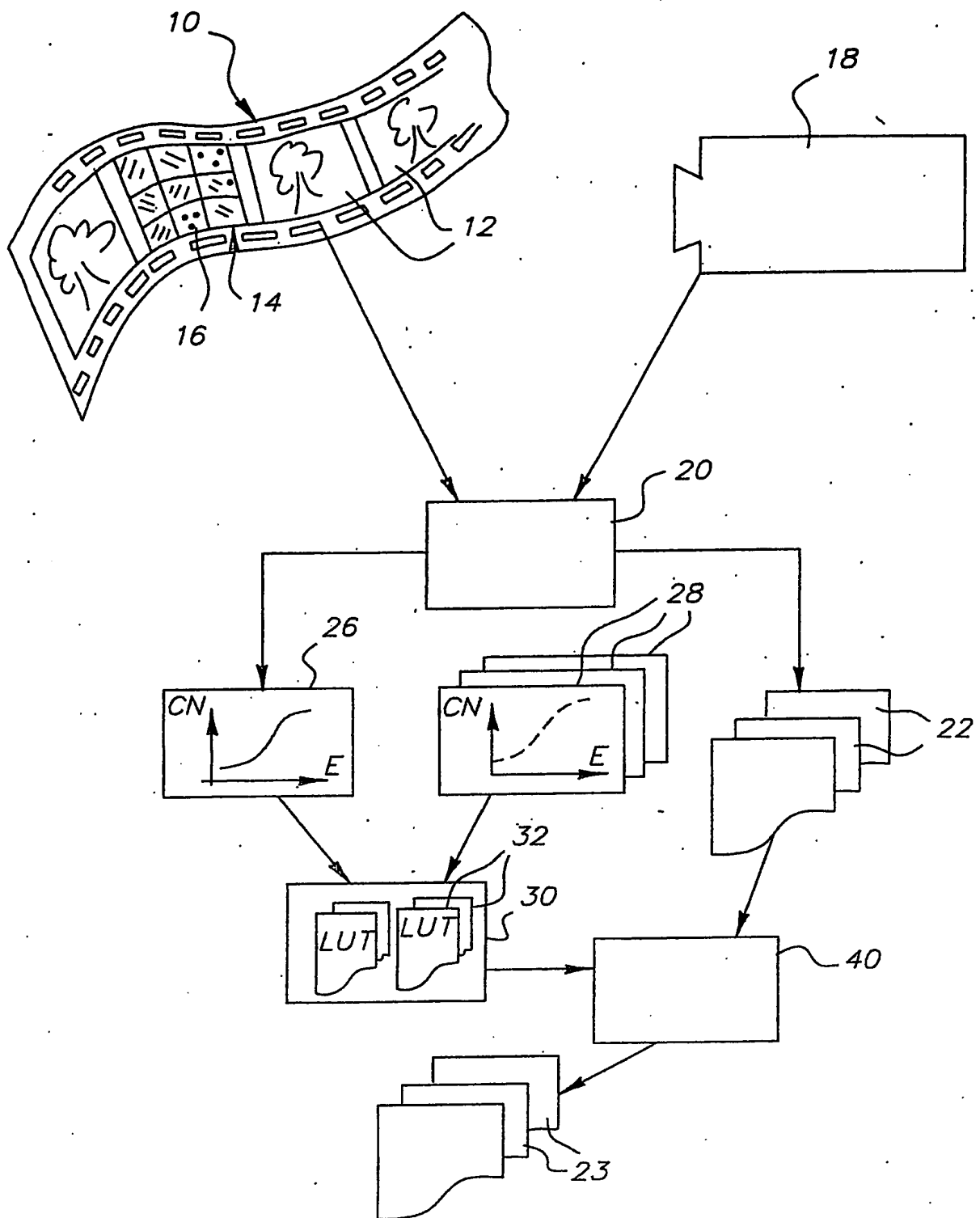


FIG. 1

2/2
(Dessin provisoire)

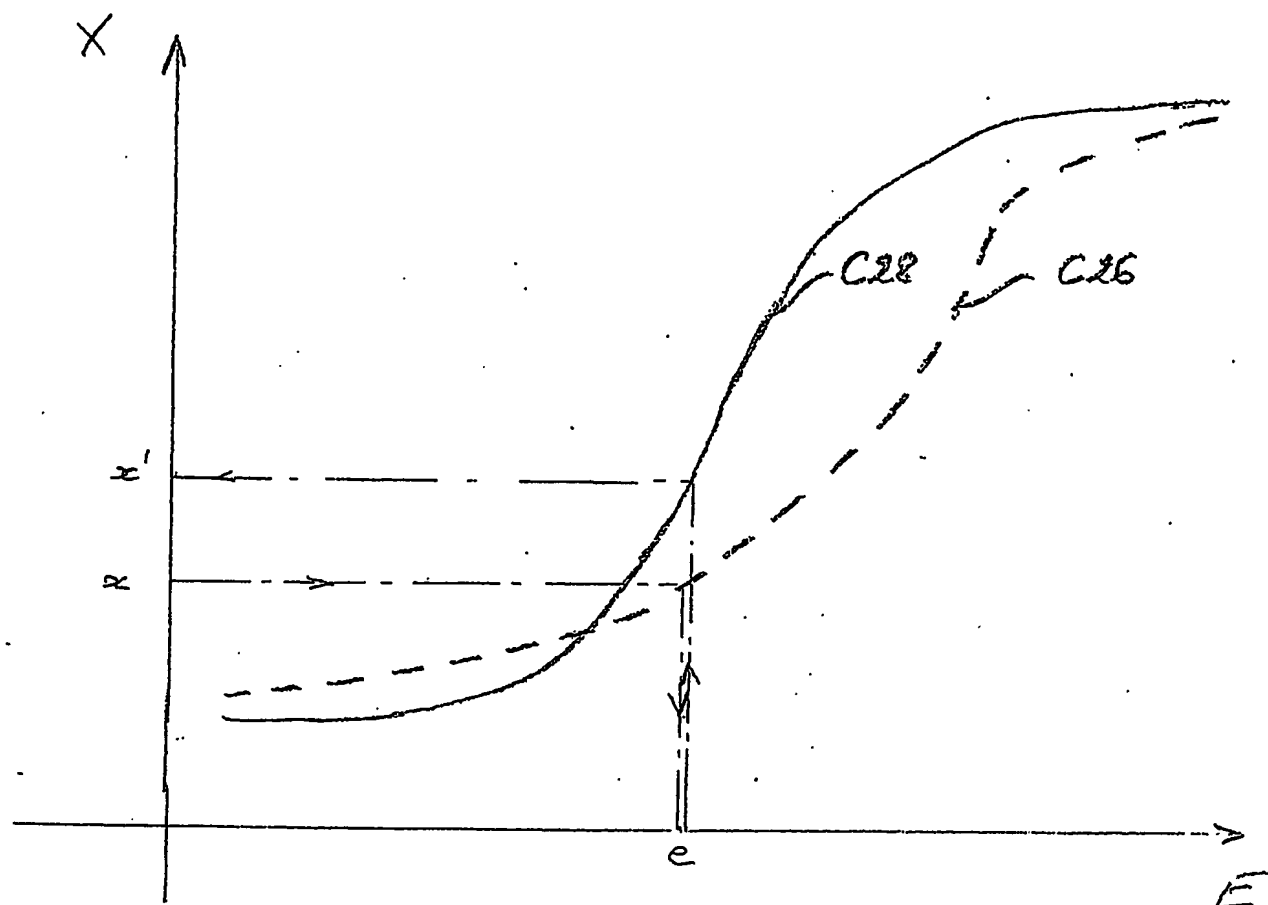
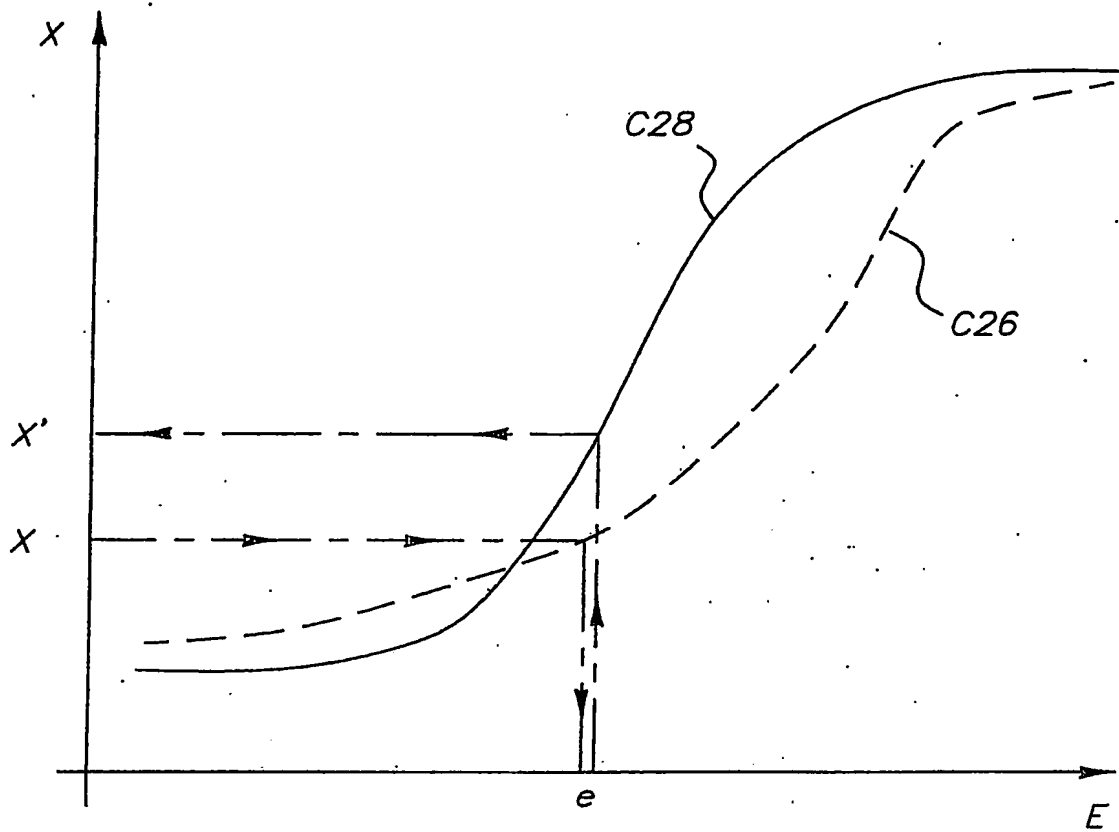


FIG. 2

*FIG. 2*

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 • W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		86802
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		103 000 96
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
PROCÉDE DE SIMULATION NUMÉRIQUE D'UN RENDU DE SUPPORT D'IMAGES		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
EASTMAN KODAK COMPANY		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	PRIGENT
	Prénoms	Thierry
Adresse	Rue	Département Brevets CRT - Zone Industrielle
	Code postal et ville	17 111 012 CHALON-SUR-SAONE Cédex
Société d'appartenance (facultatif)		KODAK INDUSTRIE
2	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
3	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Chalon, le 24 juillet 2003 Etienne WEBER - Mandataire		

WZ.

Rest Available Copy